

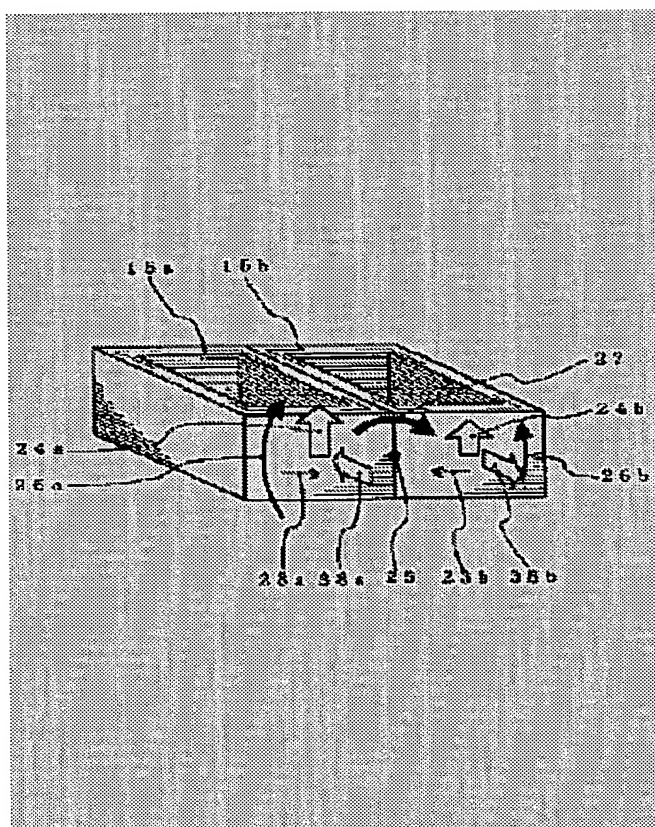
# OBJECTIVE LENS DRIVE DEVICE

**Patent number:** JP11312327  
**Publication date:** 1999-11-09  
**Inventor:** KATO MORIKAZU; YAMAUCHI YOSHIAKI;  
KIMURA KATSUHIKO; MIURA MICHIO;  
MAEDA NOBUYUKI  
**Applicant:** HITACHI LTD  
**Classification:**  
- **International:** G11B7/095  
- **European:**  
**Application number:** JP19980118180 19980428  
**Priority number(s):**

## Abstract of JP11312327

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To always eliminate the inclination between a recording medium and an objective lens by detecting the inclination of the recording medium or between the recording medium and the objective lens and adjusting respective currents flowing through two pieces of focus coils based on the detected inclination.

**SOLUTION:** Focus drive force 24a is generated in the focus coil 15a for a flow of magnetic flux 38a by the current 23a, and moment of force 26a is generated around a support center 25. Similarly, the focus drive force 24b is generated by the magnetic flux 38b and the current 23b, and the moment of force 26b is generated. Thus, the moment of force 27 applied to a movable part containing the objective lens becomes the sum of the currents 23a and 23b, and the moment of force 27 is changed in the direction and the amount according to a difference between the currents 23a and 23b. At this time, since the sum of the whole currents becomes the focus drive force of the movable part, the moment of force 27 is changed while following the focus of the objective lens.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-312327

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 1 1 B 7/095

G 1 1 B 7/095

D

G

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-118180

(22)出願日 平成10年(1998)4月28日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 加藤 盛一

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72)発明者 山内 良明

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72)発明者 木村 勝彦

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

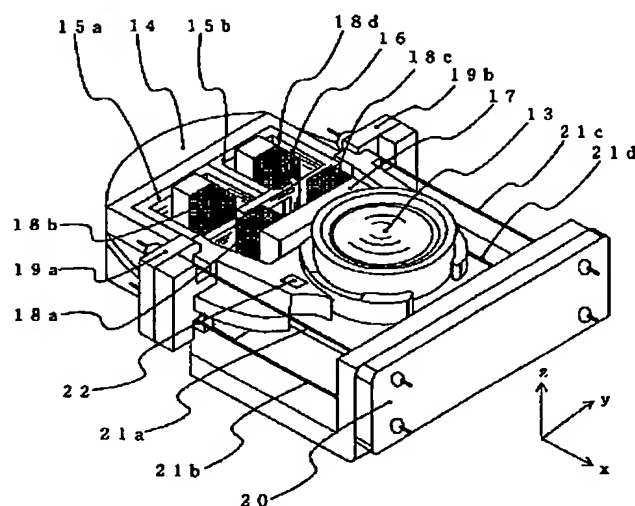
(54)【発明の名称】 対物レンズ駆動装置

(57)【要約】

【課題】本発明は従来の構成部品にて対物レンズの傾き制御を行うことのできる対物レンズ駆動装置を供給することを目的とする。

【解決手段】2個のフォーカスコイルを具備し、対物レンズの傾きを検出するセンサの傾き量に応じて2個のフォーカスコイルに流す各々の電流を調整することによって、対物レンズを傾かせる。

図 2



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】記録媒体に対し半径方向に粗移動する光学ヘッド上に、フォーカス方向及びトラッキング方向に対物レンズを微動するヨーク、磁石、フォーカスコイル、トラッキングコイル及び対物レンズを含む可動部、上記可動部を保持する支持部材から成る対物レンズ駆動装置及びこれを搭載した光ディスク装置において、前記フォーカスコイルを2個のコイルで構成し、記録媒体あるいは記録媒体と対物レンズの傾きを検出するセンサを設け、該センサの傾き検出量に応じて2個のフォーカスコイルに流す各々の電流を調整することにより記録媒体と対物レンズの傾きを補正することを特徴とする対物レンズ駆動装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、情報記録媒体に対して光学的に情報を記録あるいは読み出しする光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM装置等に用いられる対物レンズ駆動装置及びそれを用いた光ディスク装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】コンパクトディスク装置やコンピュータ用記録装置として用いられる光ディスク装置は、高密度化が進んできている。この高密度化の方法としては、対物レンズの開口数の拡大と半導体レーザの短波長化による光スポットの微小化、ランドグループ記録による半径方向の密度向上、多層記録、超解像技術、信号処理技術などが提案、適用されている。

【0003】このうち、対物レンズ開口数の拡大と半導体レーザの短波長化が、高密度化への最も直接的な方法となる。しかし、対物レンズの開口数が大きくなると、光ディスクの記録面と対物レンズの光軸との傾きによる収差の影響が急激に増加し、信号の記録再生特性が劣化するという問題が生じる。このため、高密度化を図るために対物レンズ開口数を大きくする場合には、記録媒体と光軸の傾きを検出して補正を行う必要がある。

【0004】従来の対物レンズ駆動装置は、例えば特開平6-162540号公報に示すように別付けのチルトコイルを可動部に取り付け、そのチルトコイルに電流を加えることによってチルト方向への力を発生させ対物レンズを傾かせていた。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の対物レンズ傾き制御方法では、傾き制御用に別機構が必要であり、部品点数の増加等、低コスト化に関しては、必ずしも充分ではなかった。

【0006】本発明の目的は、このような問題点を鑑み、従来の構成部品にて対物レンズの傾き制御を行うことのできる対物レンズ駆動装置およびそれを搭載した光ディスク装置を供給することにある。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明では、記録媒体に対し半径方向に粗移動する光学ヘッド上に、フォーカス方向及びトラッキング方向に対物レンズを微動するヨーク、磁石、フォーカスコイル、トラッキングコイル及び対物レンズを含む可動部、上記可動部を保持する支持部材から成る対物レンズ駆動装置において、記録媒体あるいは記録媒体と対物レンズの傾きを検出するセンサを有し、その量に応じて2個のフォーカスコイルに流す各々の電流を調整する制御手段を有する構成とする。

【0008】また、上記センサの信号の代わりにレーザ光からの戻り光の再生信号出力から記録媒体あるいは記録媒体と対物レンズの傾きを検出し、その量に応じて2個のフォーカスコイルに流す各々の電流を調整する制御手段を有する構成とする。

**【0009】**

【発明の実施の形態】図1から図6を用いて以下本実施例について説明する。

20 【0010】図1は、本発明の一実施例を用いた光ディスク（CD-ROM）装置の外観図を示したものである。光ディスク装置は、記録媒体であるディスク1をディスクトレイ3に置き、装置内に送る（あるいは装置外に出す）図示していないディスクローディング機構により、装置内に送る動作を行う。ディスク1は、スピンドルモータ40のターンテーブル2にクランプホルダー5に取り付けられているクランプ4によって磁気吸引固定される。

30 【0011】スピンドルモータ40によりディスク1は規定の回転数で回転をはじめ、ディスク1の下部に配置されているユニットメカシャシ6に具備した光ヘッド9によって、前記ディスク1上に情報を書き込んだり、読み出しを行う。

【0012】光ヘッド9には、対物レンズ駆動装置10が搭載されており、光ヘッド9は、ディスク1の半径方向に粗移動できる構成にてユニットメカシャシ6に取り付けられている。ユニットメカシャシ6は、メカベース7と弾性部材で構成した防振脚8a～8dを介して取り付けられている。装置全体には、ボトムカバー11とトップカバー12が取り付けられている。

【0013】図2は、本発明の一実施例である2つのフォーカスコイル15a、15bを有する対物レンズ駆動装置の外観図を示したものである。対物レンズ13の光軸方向Z軸をフォーカス方向、ディスク半径方向Y軸をトラッキング方向とする。

50 【0014】対物レンズ13は、ポリカーボネートなどの高剛性プラスチック非磁性材料でつくられたレンズ保持部材14に保持されている。空芯コイル形状のフォーカスコイル15a、15bは、レンズ保持部材14にZX平面对称に配置され、その一面に扁平コイル形状のト

ラッキングコイル 16 を Z X 平面对称に配置されている。そのフォーカスコイル 15 a, 15 b とトラッキングコイル 16 が存在する面をギャップとするように、鉄等の磁性材でつくられたヨーク 17 と磁場形成用の磁石 18 a ~ 18 d で磁気回路が形成されている。

【0015】この向かい合う磁石 18 a と磁石 18 b あるいは磁石 18 c と磁石 18 d は、図 2 に示すように磁極が直列になるよう配置されており、隣り合う磁石 18 a と磁石 18 c あるいは磁石 18 b と磁石 18 d は逆向きに磁極を配置したものである。そのため磁気回路には、フォーカスコイル 15 a, 15 b は 2 個必要であるがトラッキングコイル 16 は 1 個で従来と同等の駆動力を確保できる。

【0016】レンズ保持部材 14 の両側 Y 軸対称には、小基板 19 a, 19 b を配置し、サスペンション取り付け基板 20 間に直径 0.1 mm 程度のリン青銅線材等のばね材からなるサスペンション 21 a ~ 21 d を Z X 平面及び X Y 平面对称にかつ各々が平行に配置し、半田付け等により固定されたものである。

【0017】また、対物レンズ 13 横のレンズ保持部材 14 に、記録媒体と対物レンズの傾きを検出するセンサ 22 が具備されている。このセンサは、発光素子の光を記録媒体に照射し、その戻り光の傾きを検出する方向 y 軸方向に 2 分割された受光素子にて光量を検出し、その 2 分割された光量の差によって傾き量を検出するセンサである。このセンサの傾き検出手段は接触式等任意に取れるものとし、その設置場所も可動部の重心位置を駆動中心あるいは、支持中心に一致させるよう考慮して、センサ質量を配置する。また、センサ等をバランスウェイトとして用いてもよい。

【0018】ここで、図 3 に示すように、センサ 22 を固定部側で対物レンズ 13 近傍に光ヘッド 9 上に設けてもよいものとする。

【0019】各コイルの電流供給用リード線として、サスペンション 21 a ~ 21 d を利用してもよく、その際各コイルのグラウンドを共通化し、4 本のリード線にて 3 つのコイルを制御することによって、従来のサスペンション本数で対物レンズ 13 の傾き制御可能な対物レンズ駆動装置としてもよいものとする。

【0020】また、磁石 18 a, 18 c を 2 極着磁の 1 つの磁石や、磁石 18 a, 18 c の背面にあるヨーク 17 を分割してもよいものとし、磁石を磁気回路の片側だけ、例えば磁石 18 a, 18 c を除いた磁気回路としてもよいものとする。

【0021】本発明では、従来のフォーカスコイル 1 個にトラッキングコイル 2 個がフォーカスコイル 2 個にトラッキングコイル 1 個の差はあるが、ほぼ同一部品点数で対物レンズ駆動装置を構成することが可能、つまり、コストの増加なしに対物レンズ 13 の傾き制御可能な対物レンズ駆動装置ができる。

【0022】図 4 は、フォーカスコイル 15 a, 15 b によって、対物レンズ 13 を傾かせる原理を示したものである。図示した磁束 38 a の流れに対して、電流 23 a によって、フォーカスコイル 15 a にフレミングの法則によるフォーカスコイル駆動力 24 a が発生し、支持中心 25 を中心としたモーメント力 126 a が生じる。同様に、磁束 38 b と電流 23 b によりフォーカス駆動力 24 b が発生し、モーメント力 26 b が生じる。

【0023】従って、対物レンズ 13 を含む可動部に加わるモーメント力 27 は、このモーメント力 26 a とモーメント力 26 b の和となる。このモーメント力 27 は、電流 23 a と電流 23 b の差により、方向および量を変化させることが可能である。その際、全体の電流の和は可動部のフォーカス駆動力となるので、対物レンズ 13 の焦点を追従しつつ、モーメント力 27 を変化させることも可能である。

【0024】ゆえに、先に述べた記録媒体あるいは記録媒体と対物レンズの傾きを検出するセンサの検出量に応じて、電流 23 a と電流 23 b に差を設けることによって、記録媒体と対物レンズ 13 の傾きをなくすことができる。

【0025】図 5 に、対物レンズ 13 の傾きを制御する概略の構成図を示す。半導体レーザ 28 から発せられた光は、コリメートレンズ 29 で平行光となり、ビームスプリッタ 30 を透過し、立ち上げミラー 31 で反射され、対物レンズ 13 によりディスク 1 の記録面上に集光される。ディスク 1 で反射された光は、再び対物レンズ 13, 立ち上げミラー 31 を経て、ビームスプリッタ 30 で反射し、検出光学系 32 へ導かれ、ここでフォーカスエラー信号 33 とトラックエラー信号 34, 再生信号 35 が検出される。なお、図 4 ではコリメータレンズ 29 を用いた無限光学系として示したが、本発明は、これに限られたものではなく、コンパクトディスクで用いられているような有限光学系であってもよい。

【0026】フォーカスエラー信号 33 とトラッキングエラー信号 34 は周知の技術により、例えば非点収差法とプッシュプル法等により検出される。再生信号 35 は、例えばコンパクトディスク等ではディスク 1 上のピットの有無による強度変化から検出される。その際の、検出方法は任意の方法をとってもよいものとする。

【0027】検出されたフォーカスエラー信号 33 は、必要であればコントローラ 36 からオフセット量を加えられて、対物レンズ 13 を含む可動部を光軸方向（フォーカス方向）に駆動するための制御信号となり、この信号によって対物レンズ 13 を含む可動部が駆動され、ディスク 1 記録面上に光スポットの焦点を追従させる。

【0028】同様に、検出されたトラックエラー信号 34 は、必要であればコントローラ 36 からオフセット量を加えられて、対物レンズ 13 を含む可動部をディスク半径方向に駆動するための制御信号となり、この信号に

よって対物レンズ13を含む可動部をディスク半径方向に駆動され、光スポットをディスク1のトラックに追従させる。

【0029】ここで対物レンズ13の傾き制御は、対物レンズ13横に設けた記録媒体と対物レンズの傾きを検出するセンサ22より、検出された傾き信号37とコントローラ36からのフォーカス制御信号より、2つのフォーカスコイル15a、15bを駆動する制御信号39となり、対物レンズ13を含む可動部が駆動され、ディスク1記録面上に光スポットの焦点を追従させるとともに、対物レンズ13とディスク1の傾きをなくすように追従させることができる。

【0030】また、上記センサ22の傾き信号37の代わりに、対物レンズ13を含む可動部をディスク1に対して傾かせることによって発生する光のコマ収差の変化を傾き信号として利用することができる。以下に図6を用い傾き検出の方法について説明する。

【0031】ディスク1が対物レンズ13に対して $\theta$ 傾いているとし、対物レンズ13を前記方法にて傾きを変化させると、ディスク1と対物レンズ13の傾きに依りて再生信号が変化する。その際、ディスク1と対物レンズ13の傾きがほぼないときにその再生信号出力が最大となるので再生信号の変動を見ることによってディスク1と対物レンズ13の傾きが検出できる。

【0032】この傾き量によって、前記のごとく2つのフォーカスコイル15a、15bを駆動させディスク1記録面上に光スポットの焦点を追従させるとともに、対物レンズ13とディスク1の傾きをほぼなくすように追従させることができる。

【0033】ここで、ディスク1と対物レンズ13の傾き検出方法は任意とし、その傾き量によって2つのフォーカスコイル15a、15bに流す電流23aと電流23bに差を設けることによって、記録媒体と対物レンズ13の傾きをほぼなくす対物レンズ駆動装置およびそれを搭載した光ディスク装置としてもよいものとする。

#### 【0034】

【発明の効果】上記記載した本発明の2つのフォーカスコイルに流す電流を制御することにより、対物レンズを任意に傾かせることが可能となり、記録媒体と対物レンズの傾きを常時なくすことができる。これにより良好な

記録媒体の再生信号および正しく記録できる対物レンズ駆動装置ができる。

【0035】また、コイルの電流供給リード線兼用サスペンションのグラウンドを共通化することにより、従来の対物レンズアクチュエータ構成部品にて対物レンズの傾きを抑制することができるので、部品点数の増加なしにコストを据え置いたまま良好な記録媒体の再生信号及び正しく記録できる対物レンズ駆動装置ができる。

【0036】また、この対物レンズ駆動装置を搭載することにより高密度ディスク読み出し可能な光ディスク装置ができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を用いた光ディスク装置の外観斜視図。

【図2】本発明の一実施例を用いた対物レンズ駆動装置の外観斜視図。

【図3】センサを光ヘッドに設けたメカ外観斜視図。

【図4】フォーカスコイルによる対物レンズを傾かせる原理を説明する図。

【図5】対物レンズ傾きを制御する概略構成図。

【図6】信号出力を用いた傾き検出を説明する図。

#### 【符号の説明】

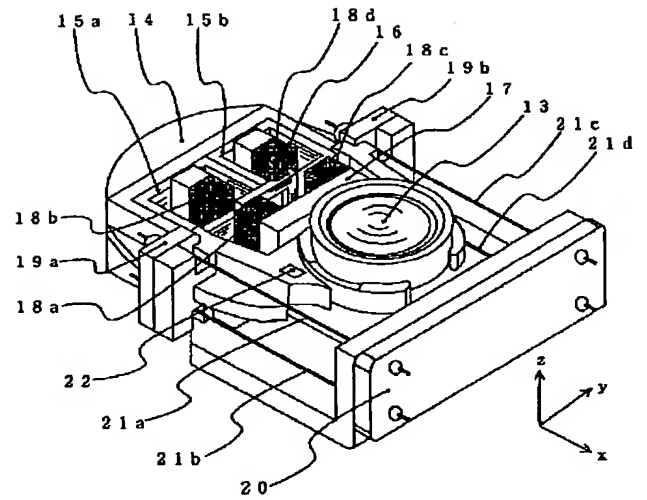
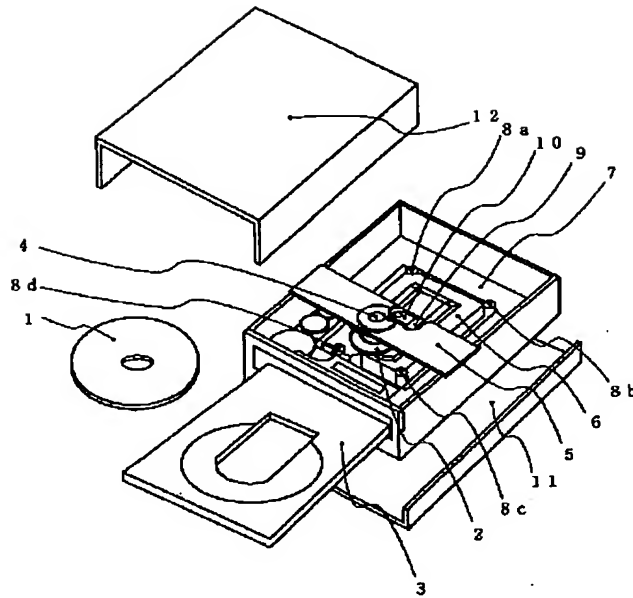
1…ディスク、2…ターンテーブル、3…ディスクトレイ、4…クランパー、5…クランパーホルダー、6…ユニットメカシャシ、7…メカベース、8a～8d…防振脚、9…光ヘッド、10…対物レンズ駆動装置、11…ボトムカバー、12…トップカバー、13…対物レンズ、14…レンズ保持部材、15a、15b…フォーカスコイル、16…トラッキングコイル、17…ヨーク、18a～18d…磁石、19a、19b…小基板、20…サスペンション取り付け基板、21a～21d…サスペンション、22…センサ、23a、23b…電流、24a、24b…フォーカス駆動力、25…支持中心、26a、26b…モーメント力、27…モーメント力、28…半導体レーザ、29…コリメートレンズ、30…ビームスプリッタ、31…立ち上げミラー、32…検出光学系、33…フォーカスエラー信号、34…トラックエラー信号、35…再生信号、36…コントローラ、37…傾き信号、38a、38b…磁束、39…制御信号、40…スピンドルモータ。

【図 1】

【図 2】

図 1

図 2

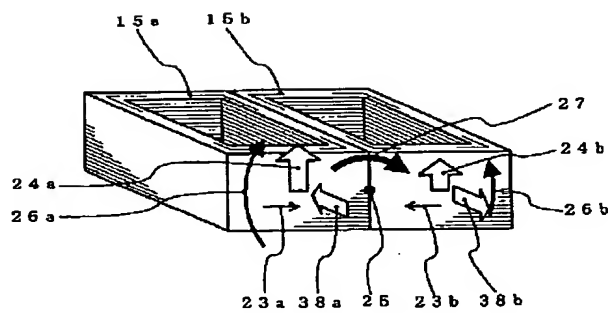
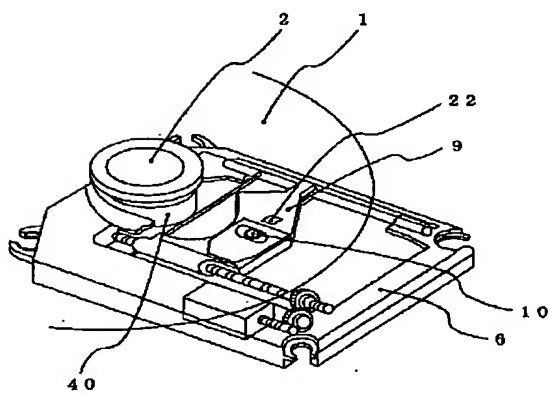


【図 3】

【図 4】

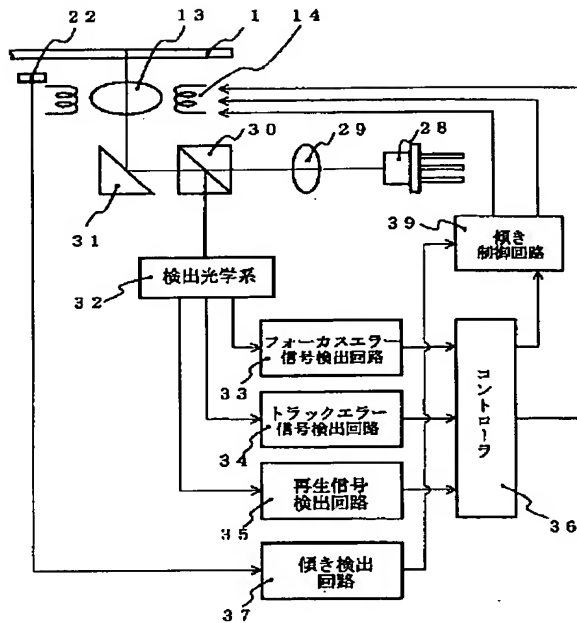
図 3

図 4



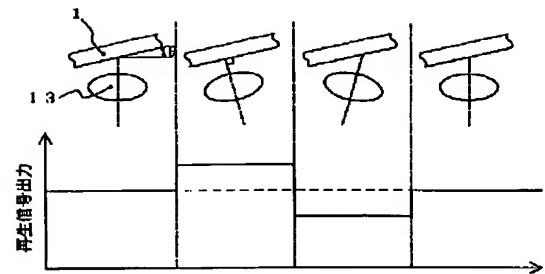
【図5】

図 5



【図6】

図 6



フロントページの続き

(72) 発明者 三浦 美智雄  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所映像情報メディア事業部  
内

(72) 発明者 前田 伸幸  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所マルチメディアシステム  
開発本部内